

INFORMATION RECORDING MEDIUM MANUFACTURING DEVICE, INFORMATION RECORDING MEDIUM, INFORMATION RECORDER AND INFORMATION RECORDING METHOD

Publication number: JP2000331412

Publication date: 2000-11-30

Inventor: KURODA KAZUO

Applicant: PIONEER ELECTRONIC CORP

Classification:


- International: **G11B20/10; G11B7/00; G11B7/0045; G11B7/007; G11B7/26; G11B19/04; G11B20/00; G11B20/12; G11B27/00; G11B20/18; G11B20/10; G11B7/00; G11B7/007; G11B7/26; G11B19/04; G11B20/00; G11B20/12; G11B27/00; G11B20/18; (IPC1-7): G11B19/04; G11B7/00; G11B7/007; G11B20/10; G11B20/12; G11B27/00**

- European: **G11B7/007R; G11B7/26M; G11B19/04; G11B20/00P; G11B20/12D**

Application number: JP19990140636 19990520

Priority number(s): JP19990140636 19990520

Also published as:

 EP1054399 (A1)
US6700843 (B1)
KR20040090944 (A)
CN1956083 (A)
CN1530950 (A)

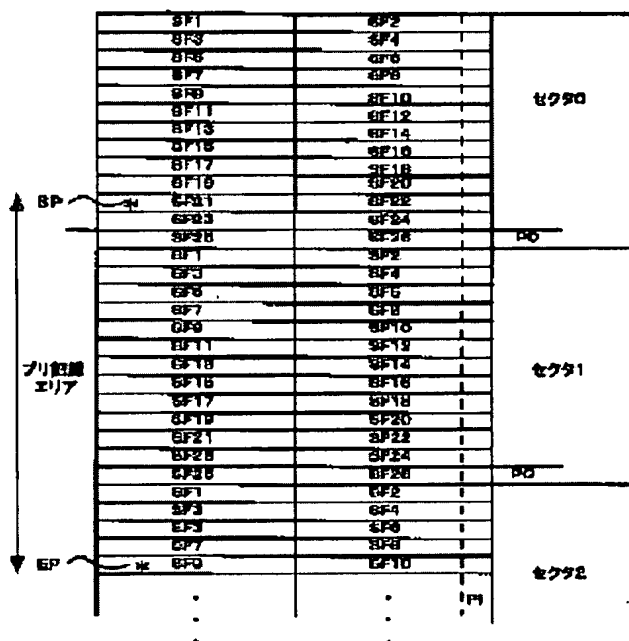
more >>

Report a data error he

Abstract of JP2000331412

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively prevent data contents of other information recording medium from being illegally copied to a recordable information recording medium.

SOLUTION: The control data area is included in the read-in area of a DVD-RW, and same data structures are formed over the 192 ECC blocks, and each of the ECC blocks is constituted of 16 sectors (sector 0-sector 15), and further each sector is constituted of 26 sync-frames (SF1-SF26). The pre-recording area is decided by defining the 16th bite of the SF1 of the sector 2 as a link start SP and the 15th bite of the SF9 of the sector 2 as a link end point EP, and the pre-recording area of e.g. all zero are recorded thereon. Since this pre-recording data are formed as the embossed pit line in the case of DVD-RW, other data become unable to overwrite thereafter. Therefore, the information required for the reproduction control such as key data of scramble becomes unable to copy, then the illegal copying is effectively prevented.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-331412
(P2000-331412A)

(43) 公開日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B 19/04	5 0 1	C 1 1 B 19/04	5 0 1 H 5 D 0 4 4
7/00	6 3 1	7/00	6 3 1 Z 5 D 0 9 0
7/007		7/007	5 D 1 1 0
20/10	3 4 1	20/10	3 4 1 Z
20/12		20/12	

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-140636

(22) 出願日 平成11年5月20日 (1999. 5. 20)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 黒田 和男

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内

(74) 代理人 100083839

弁理士 石川 泰男

最終頁に続く

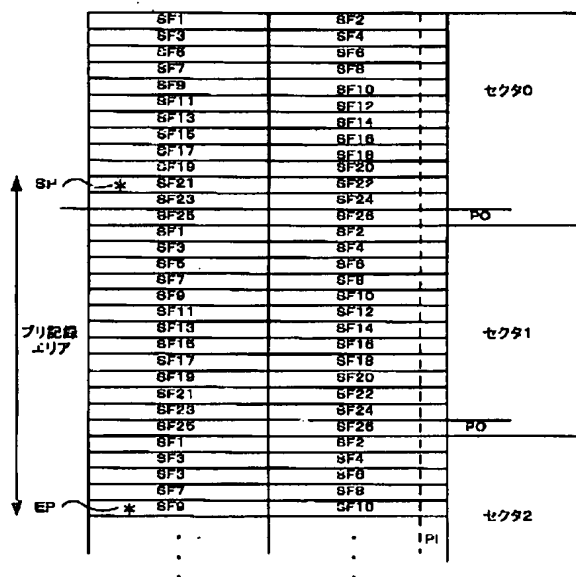
(54) 【発明の名称】 情報記録媒体製造装置、情報記録媒体、情報記録装置及び情報記録方法

(57) 【要約】

【課題】 記録可能な情報記録媒体に対し、他の情報記録媒体のデータ内容が不正にコピーされることを有効に防止する。

【解決手段】 DVD-RWのリードイン領域にはコントロールデータ領域が含まれ、192ECCブロックにわたって同一のデータ構造を有し、各ECCブロックは16個のセクタ (セクタ0～セクタ15) から構成され、さらに各セクタは26個のシンクフレーム (SF1～SF26) から構成される。セクタ0のSF1の16バイト目をリンクスタートSPとし、セクタ2のSF9の15バイト目をリンクエンドポイントEPとして、プリ記録エリアが定められ、ここに例えばオールゼロであるプリ記録データを記録する。DVD-RWの場合、このプリ記録データをエンボスピット列として形成するので、それ以降は別のデータを上書きすることができなくなる。そのため、スクランブルのキーデータ等、再生制御に必要な情報のコピーが不可能となり、不正コピーが有効に防止される。

ECCブロック (コントロールデータ領域)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の記録フォーマットにより記録情報を1回又は繰り返し記録可能な情報記録媒体を、スタンパを用いて製造する情報記録媒体製造装置であって、前記スタンパをカッティングする際、前記記録フォーマットに従って記録された記録情報の再生制御に必要な情報に割り当てられた領域を含む範囲に予め設定されているプリ記録領域を判別する領域判別手段と、前記領域判別手段により判別された前記プリ記録領域において、記録情報の上書き記録を不可能とするための所定のデータ列であるプリ記録データを、エンボスピット列として前記スタンパ上に形成するエンボスピット列形成手段と、

を備えることを特徴とする情報記録媒体製造装置。

【請求項2】 前記情報記録媒体は、記録情報を記録するデータ領域に先行するリードイン領域を有し、該リードイン領域のコントロールデータ領域において前記プリ記録領域が設定されていることを特徴とする請求項1に記載の情報記録媒体製造装置。

【請求項3】 前記情報記録媒体は、DVDフォーマットに従って記録情報が記録されると共に、前記プリ記録領域は、前記コントロールデータ領域のうち少なくとも所定の制御情報の記録領域を含む配置に設定され、かつ、同一のデータ構造を有する複数の連続するECCブロックにわたって同一の配置が繰り返されることを特徴とする請求項2に記載の情報記録媒体製造装置。

【請求項4】 前記プリ記録領域の先頭位置は、前記ECCブロックを構成する各シンクフレームの先頭に位置するシンクコードと重ならない配置に設定されていることを特徴とする請求項3に記載の情報記録媒体製造装置。

【請求項5】 一定周波数で記録トラックを蛇行させることによりウォブリングが施される情報記録媒体に対し、前記プリ記録領域における該ウォブリングの振幅を増大させるウォブリング振幅可変手段を更に備えることを特徴とする請求項1から請求項4の何れかに記載の情報記録媒体製造装置。

【請求項6】 所定の記録フォーマットにより記録情報を1回又は繰り返し記録可能な情報記録媒体であって、前記記録フォーマットに従って記録された記録情報の再生制御に必要な情報に割り当てられた範囲に予め設定されているプリ記録領域において、記録情報の上書き記録を不可能とするための所定のデータ列であるプリ記録データがエンボスピット列として形成されていることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項7】 記録情報を記録するデータ領域に先行するリードイン領域を有し、該リードイン領域のコントロールデータ領域において前記プリ記録領域が設定されていることを特徴とする請求項6に記載の情報記録媒体。

【請求項8】 前記記録情報はDVDフォーマットに従

って記録されると共に、前記プリ記録領域は、前記コントロールデータ領域のうち少なくとも所定の制御情報の記録領域を含む配置に設定され、かつ、同一のデータ構造を有する複数の連続するECCブロックにわたって同一の配置が繰り返されることを特徴とする請求項7に記載の情報記録媒体。

【請求項9】 前記プリ記録領域の先頭位置は、前記ECCブロックを構成する各シンクフレームの先頭に位置するシンクコードと重ならない配置に設定されていることを特徴とする請求項8に記載の情報記録媒体。

【請求項10】 前記記録情報が記録される記録トラックに対し、一定周波数で蛇行させることによりウォブリングが施されていると共に、前記プリ記録領域における該ウォブリングは、他の領域よりも振幅が大きいことを特徴とする請求項6から請求項9の何れかに記載の情報記録媒体。

【請求項11】 所定の記録フォーマットにより情報記録媒体に対して記録情報の記録を行う情報記録装置であって、

記録情報を1回記録可能な情報記録媒体に対し、前記記録フォーマットに従って記録された記録情報の再生制御に必要な情報に割り当てられた領域を含む範囲に予め設定されているプリ記録領域を判別する領域判別手段と、前記領域判別手段により判別された前記プリ記録領域にエンボスピット列が形成されていない場合には、該プリ記録領域に対し、記録情報の上書き記録を不可能とするための所定のデータ列であるプリ記録データをレーザ記録により書き込むプリ記録データ書き込み手段と、を備えることを特徴とする情報記録装置。

【請求項12】 所定の記録フォーマットにより情報記録媒体に対して所定のパワーで光ビームを照射して記録情報の記録を行う情報記録装置であって、前記プリ記録データが記録済みの前記情報記録媒体に対し、該プリ記録データが前記エンボスピット列として形成されているか、又は、該プリ記録データがレーザ記録により書き込まれているかの何れであるかを判定する判定手段と、

前記プリ記録データに基づく検出信号の変調度の大小を確認する変調度確認手段と、

前記記録情報を記録する際、前記判定手段により前記エンボスピットが形成されていると判定される共に前記変調度確認手段により前記変調度が小さいと確認された場合は、前記プリ記録領域において前記光ビームを記録パワーに保ち、それ以外の場合は、前記プリ記録領域において前記光ビームを記録パワーより十分小さいパワーに保つパワー制御手段と、

を備えることを特徴とする情報記録装置。

【請求項13】 前記情報記録媒体は、記録情報を記録するデータ領域に先行するリードイン領域を有し、該リードイン領域のコントロールデータ領域において前記プ

リ記録領域が設定されていることを特徴とする請求項12に記載の情報記録装置。

【請求項14】 前記情報記録媒体は、DVDフォーマットに従って記録情報が記録されると共に、前記プリ記録領域は、前記コントロールデータ領域のうち少なくとも所定の制御情報の記録領域を含む配置に設定され、かつ、同一のデータ構造を有する複数の連続するECCブロックにわたって同一の配置が繰り返されることを特徴とする請求項13に記載の情報記録装置。

【請求項15】 前記プリ記録領域の先頭位置は、前記ECCブロックを構成する各シンクフレームの先頭に位置するシンクコードと重ならない配置に設定されていることを特徴とする請求項14に記載の情報記録装置。

【請求項16】 所定の記録フォーマットにより情報記録媒体に対して記録情報の記録を行う情報記録方法であって、記録情報を1回記録可能でエンボスピット列が形成されていない前記情報記録媒体に対し、前記記録フォーマットに従って記録された記録情報の再生制御に必要な情報に割り当てられた領域を含む範囲に予め設定されているプリ記録領域を判別する領域判別工程と、前記領域判別手段により判別された前記プリ記録領域において、記録情報の上書き記録を不可能とするための所定のデータ列であるプリ記録データをレーザ記録により書き込むプリ記録データ書き込み工程と、を備えることを特徴とする情報記録方法。

【請求項17】 所定の記録フォーマットにより情報記録媒体に対して所定のパワーで光ビームを照射して記録情報の記録を行う情報記録方法であって、前記プリ記録データが記録済みの前記情報記録媒体に対し、該プリ記録データが前記エンボスピット列として形成されているか、又は、該プリ記録データがレーザ記録により書き込まれているかの何れであるかを判定する判定工程と、前記プリ記録データに基づく検出信号の変調度の大小を確認する変調度確認工程と、前記記録情報を記録する際、前記判定手段により前記エンボスピットが形成されていると判定される共に前記変調度確認手段により前記変調度が小さいと確認された場合は、前記プリ記録領域において前記光ビームを記録パワーに保ち、それ以外の場合は、前記プリ記録領域において前記光ビームを記録パワーより十分小さいパワーに保つパワー制御工程と、を備えることを特徴とする情報記録方法。

【請求項18】 前記情報記録媒体は、記録情報を記録するデータ領域に先行するリードイン領域を有し、該リードイン領域のコントロールデータ領域において前記プリ記録領域が設定されていることを特徴とする請求項17に記載の情報記録方法。

【請求項19】 前記情報記録媒体は、DVDフォーマットに従って記録情報が記録されると共に、前記プリ記録領域は、前記コントロールデータ領域のうち少なくとも所定の制御情報の記録領域を含む配置に設定され、かつ、同一のデータ構造を有する複数の連続するECCブロックにわたって同一の配置が繰り返されることを特徴とする請求項18に記載の情報記録方法。

【請求項20】 前記プリ記録領域の先頭位置は、前記ECCブロックを構成する各シンクフレームの先頭に位置するシンクコードと重ならない配置に設定されていることを特徴とする請求項19に記載の情報記録方法。

【請求項21】 前記情報記録媒体に追記を行う際、前記プリ記録領域を含むECCブロックの生成は、前記プリ記録データと予め設定される所定のデータ列とに基づき生成されたパリティを用いて行うことを特徴とする請求項20に記載の情報記録方法。

【請求項22】 前記情報記録媒体に追記を行う際、前記プリ記録領域を含むECCブロックの生成は、追記すべきデータと前記プリ記録データとに基づき逆演算を施して修正されたパリティを用いて行うことを特徴とする請求項20に記載の情報記録方法。

【請求項23】 前記情報記録媒体に追記を行う領域中、前記逆演算を施すべき領域を判定し、該判定された領域内で前記逆演算を施すことを特徴とする請求項22に記載の情報記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、DVD等の情報記録媒体に記録されている記録情報の不正コピーを有効に防止することを可能とする情報記録媒体製造装置、情報記録媒体、情報記録装置及び情報記録方法の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】近年、DVDに代表される大容量の光ディスクが、映像や音声などの各種コンテンツを記録するための情報記録媒体として急速に普及しつつある。DVD等の情報記録媒体にデジタルデータとして記録されるこれらのコンテンツは、一般に著作権により保護されるので、他の記録媒体に不正にコピーされることを防止するため、何らかの対策を施す必要がある。

【0003】このような対策として、情報記録媒体からコンテンツを再生する際に、所定の領域に書き込まれたキーデータを用いてスクランブルを施す方法が知られている。例えば、DVDフォーマットの場合、リードイン領域中のコントロールデータとして、このようなキーデータがコピー禁止情報と共に書き込まれている。そして、記録再生装置においては、コピーが禁止された情報記録媒体を読み出したとき、コピー禁止情報の判別が行われる。そのため、情報記録媒体のスクランブルは解除されることがなく、情報記録媒体の不正なコピーを防止することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のようにコピーが禁止された情報記録媒体に対し、通常の再生処理によるのではなく、DVD-ROM等からRF信号を読み取って、コピー禁止情報やスクランブルのキーデータの内容にかかわらず、全体的に他の情報記録媒体にハードコピーされる場合がある。最近では、1回のみ記録可能なDVDレコーダブル(DVD-R)や繰り返し記録可能なDVDリライタブル(DVD-RW)が実現しているので、上述のRF信号をDVD-RやDVD-RWに書き込むことにより、元の情報記録媒体と同じデータ内容の光ディスクができることになり、その結果、著作権が侵害されることになる。

【0005】そこで、本発明は上述した問題に鑑みなされたものであり、情報記録媒体からRF信号を読み取ってハードコピーしようとする場合であっても、情報記録媒体の不正コピーを有効に防止することができる書き込み可能な情報記録媒体、該情報記録媒体を製造する情報記録媒体製造装置、該情報記録媒体への記録を行う情報記録装置及び情報記録方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載の情報記録媒体製造装置は、所定の記録フォーマットにより記録情報を1回又は繰り返し記録可能な情報記録媒体を、スタンプを用いて製造する情報記録媒体製造装置であって、前記スタンプをカッティングする際、前記記録フォーマットに従って記録された記録情報の再生制御に必要な情報に割り当てられた領域を含む範囲に予め設定されているプリ記録領域を判別する領域判別手段と、前記領域判別手段により判別された前記プリ記録領域において、記録情報の上書き記録を不可能とするための所定のデータ列であるプリ記録データを、エンボスピット列として前記スタンプ上に形成するエンボスピット列形成手段と、を備えることを特徴とする。

【0007】また、請求項2に記載の情報記録媒体製造装置は、請求項1に記載の情報記録媒体製造装置において、前記情報記録媒体は、記録情報を記録するデータ領域に先行するリードイン領域を有し、該リードイン領域のコントロールデータ領域において前記プリ記録領域が設定されていることを特徴とする。

【0008】また、請求項3に記載の情報記録媒体製造装置は、請求項2に記載の情報記録媒体製造装置において、前記情報記録媒体は、DVDフォーマットに従って記録情報が記録されると共に、前記プリ記録領域は、前記コントロールデータ領域のうち少なくとも所定の制御情報の記録領域を含む配置に設定され、かつ、同一のデータ構造を有する複数個の連続するECCブロックにわたって同一の配置が繰り返されることを特徴とする。

【0009】また、請求項4に記載の情報記録媒体製造装置は、請求項3に記載の情報記録媒体製造装置において、前記プリ記録領域の先頭位置は、前記ECCブロックを構成する各シンクフレームの先頭に位置するシンクコードと重ならない配置に設定されていることを特徴とする。

【0010】また、請求項5に記載の情報記録媒体製造装置は、請求項1から請求項4の何れかに記載の情報記録媒体製造装置において、一定周波数で記録トラックを蛇行させることによりウォブリングが施される情報記録媒体に対し、前記プリ記録領域における該ウォブリングの振幅を増大させるウォブリング振幅可変手段を更に備えることを特徴とする。

【0011】請求項1乃至請求項5に記載の発明によれば、情報記録媒体を製造するためのスタンプをカッティングする際、プリ記録領域を判別し、このプリ記録領域にプリ記録データに対応するエンボスピット列を形成する。すると、このスタンプにより製造された情報記録媒体にも同様のエンボスピット列が形成され、そこに別の記録情報を上書きすることができなくなる。特に、この情報記録媒体に対し、記録フォーマットが共通である再生専用の情報記録媒体の全データをコピーしようとする場合であっても、スクランブルのキーデータ等の再生制御に必要な情報が欠落することになるため、不正なコピーを有効に防止することができる。

【0012】ここで、コントロールデータ領域を含むリードイン領域を有する情報記録媒体を用いる場合には、プリ記録領域の配置をコントロールデータ領域中に設定することが望ましい。これにより、各種制御情報に対する上書きを適切に防止可能となる。

【0013】また、DVDフォーマットに従った情報記録媒体を用いる場合は、プリ記録領域の配置をコントロールデータ領域の所定の制御情報をカバーすると共に、複数の同一構造のECCブロックが繰り返されているときは、これら全てにわたって同一の配置を繰り返すように設定することが望ましい。これにより、例えばディスク製造情報にスクランブルのキーデータ等が書き込まれている情報記録媒体からの不正なコピーを有効に防止することができる。

【0014】また、プリ記録領域の境界は、それぞれのECCブロックをシンクフレームに分割したときに先頭に設けられるシンクコードと重ならないように設定することが望ましい。これにより、再生処理の際、シンクコードを確実に捕えることができる。

【0015】更に、ウォブリングが施されたDVD等を用いる場合には、エンボスピット列の形成されている部分では、ウォブリングの振幅を増大させるようスタンプをカッティングすることが望ましい。これにより、エンボスピット列の形成により記録トラックからの反射光量が低下して、ウォブリング信号のレベルが低下すること

に対する補償を行うことができる。

【0016】請求項6に記載の情報記録媒体は、所定の記録フォーマットにより記録情報を1回又は繰り返し記録可能な情報記録媒体であって、前記記録フォーマットに従って記録された記録情報の再生制御に必要な情報に割り当てられた範囲に予め設定されているプリ記録領域において、記録情報の上書き記録を不可能とするための所定のデータ列であるプリ記録データがエンボスピット列として形成されていることを特徴とする。

【0017】また、請求項7に記載の情報記録媒体は、請求項6に記載の情報記録媒体において、記録情報を記録するデータ領域に先行するリードイン領域を有し、該リードイン領域のコントロールデータ領域において前記プリ記録領域が設定されていることを特徴とする。

【0018】また、請求項8に記載の情報記録媒体は、請求項7に記載の情報記録媒体において、前記記録情報はDVDフォーマットに従って記録されると共に、前記プリ記録領域は、前記コントロールデータ領域のうち少なくとも所定の制御情報の記録領域を含む配置に設定され、かつ、同一のデータ構造を有する複数の連続するECCブロックにわたって同一の配置が繰り返されることを特徴とする。

【0019】また、請求項9に記載の情報記録媒体は、請求項8に記載の情報記録媒体において、前記プリ記録領域の先頭位置は、前記ECCブロックを構成する各シンクフレームの先頭に位置するシンクコードと重ならない配置に設定されていることを特徴とする。

【0020】また、請求項10に記載の情報記録媒体は、請求項6から請求項9の何れかに記載の情報記録媒体において、前記記録情報が記録される記録トラックに対し、一定周波数で蛇行させることによりウォプリングが施されていると共に、前記プリ記録領域における該ウォプリングは、他の領域よりも振幅が大きいことを特徴とする。

【0021】請求項6乃至請求項10に記載の発明によれば、記録情報を1回又は繰り返し記録可能なDVD-RやDVD-RWなどの情報記録媒体には、プリ記録領域においてプリ記録データに対応するエンボスピット列が形成されている。よって、この部分には別の記録情報を上書きすることができなくなる。特に、この情報記録媒体に対し、記録フォーマットが共通である再生専用の情報記録媒体の全データをコピーしようとする場合であっても、スクランブルのキーデータ等の再生制御に必要な情報が欠落することになるため、不正なコピーを有効に防止することができる。

【0022】ここで、この情報記録媒体がコントロールデータ領域を含むリードイン領域を有する構成である場合には、プリ記録領域の配置をコントロールデータ領域中に設定することが望ましい。これにより、各種制御情報に対する上書きを適切に防止可能となる。

【0023】また、この情報記録媒体にDVDフォーマットに従って記録情報が記録されている場合は、プリ記録領域の配置をコントロールデータ領域の所定の制御情報をカバーすると共に、複数の同一構造のECCブロックが繰り返されているときは、これら全てにわたって同一の配置を繰り返すように設定することが望ましい。これにより、例えばディスク製造情報にスクランブルのキーデータ等が書き込まれている情報記録媒体からの不正なコピーを有効に防止することができる。

【0024】また、プリ記録領域の境界は、それぞれのECCブロックをシンクフレームに分割したときに先頭に設けられるシンクコードと重ならないように設定することが望ましい。これにより、この情報記録媒体を再生する際、シンクコードを確実に捕えることができる。

【0025】請求項11に記載の情報記録装置は、所定の記録フォーマットにより情報記録媒体に対して記録情報の記録を行う情報記録装置であって、記録情報を1回記録可能な情報記録媒体に対し、前記記録フォーマットに従って記録された記録情報の再生制御に必要な情報に割り当てられた領域を含む範囲に予め設定されているプリ記録領域を判別する領域判別手段と、前記領域判別手段により判別された前記プリ記録領域にエンボスピット列が形成されていない場合には、該プリ記録領域に対し、記録情報の上書き記録を不可能とするための所定のデータ列であるプリ記録データをレーザ記録により書き込むプリ記録データ書き込み手段と、を備えることを特徴とする。

【0026】この発明によれば、情報記録媒体に記録を行うのに先立って、プリ記録領域を判別し、このプリ記録領域にエンボスピット列が形成されていない場合には、レーザ記録によりプリ記録データの書き込みを行う。すると、この情報記録媒体は記録情報の書き込みを1回しかできないので、プリ記録領域に別の記録情報を上書きすることができなくなる。特に、この情報記録媒体に対し、記録フォーマットが共通である再生専用の情報記録媒体の全データをコピーしようとする場合であっても、スクランブルのキーデータ等の再生制御に必要な情報が欠落することになるため、不正なコピーを有効に防止することができる。

【0027】請求項12に記載の情報記録装置は、所定の記録フォーマットにより情報記録媒体に対して所定のパワーで光ビームを照射して記録情報の記録を行う情報記録装置であって、前記プリ記録データが記録済みの前記情報記録媒体に対し、該プリ記録データが前記エンボスピット列として形成されているか、又は、該プリ記録データがレーザ記録により書き込まれているかの何れであるかを判定する判定手段と、前記プリ記録データに基づく検出信号の変調度の大小を確認する変調度確認手段と、前記記録情報を記録する際、前記判定手段により前記エンボスピットが形成されていると判定される共に前

記変調度確認手段により前記変調度が小さいと確認された場合は、前記プリ記録領域において前記光ビームを記録パワーに保ち、それ以外の場合は、前記プリ記録領域において前記光ビームを記録パワーより十分小さいパワーに保つパワー制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0028】また、請求項13に記載の情報記録装置は、請求項12に記載の情報記録装置において、前記情報記録媒体は、記録情報を記録するデータ領域に先行するリードイン領域を有し、該リードイン領域のコントロールデータ領域において前記プリ記録領域が設定されていることを特徴とする。

【0029】また、請求項14に記載の情報記録装置は、請求項13に記載の情報記録装置において、前記情報記録媒体は、DVDフォーマットに従って記録情報が記録されると共に、前記プリ記録領域は、前記コントロールデータ領域のうち少なくとも所定の制御情報の記録領域を含む配置に設定され、かつ、同一のデータ構造を有する複数の連続するECCブロックにわたって同一の配置が繰り返されることを特徴とする。

【0030】また、請求項15に記載の情報記録装置は、請求項14に記載の情報記録装置において、前記プリ記録領域の先頭位置は、前記ECCブロックを構成する各シンクフレームの先頭に位置するシンクコードと重ならない配置に設定されていることを特徴とする。

【0031】請求項12乃至請求項15に記載の発明によれば、プリ記録データが既に記録されている情報記録媒体に記録を行う際、このプリ記録データがエンボスピット列とレーザ記録の何れによる記録されているかを、例えば所定のフラグを読み取るなどして判定し、さらにエンボスピット列に基づく検出信号の変調度の大小をも確認する。そして、エンボスピットが形成され、かつ、変調度が小さいときには、光ビームを記録パワーに保ち、それ以外は光ビームを例えば再生パワーなどの記録パワーより十分小さい所定のパワーに保つよう制御を行う。よって、エンボスピット列に塗布された色素膜の影響によるプリ記録データの検出信号における変調度の低下を有効に防止することができる。

【0032】ここで、コントロールデータ領域を含むリードイン領域を有する情報記録媒体を用いる場合には、プリ記録領域の配置をコントロールデータ領域中に設定することが望ましい。これにより、各種制御情報に対する上書きを適切に防止可能となる。

【0033】また、DVDフォーマットに従った情報記録媒体を用いる場合は、プリ記録領域の配置をコントロールデータ領域の所定の制御情報をカバーすると共に、複数の同一構造のECCブロックが繰り返されているときは、これら全てにわたって同一の配置を繰り返すように設定することが望ましい。これにより、例えばディスク製造情報にスクランブルのキーデータ等が書き込まれ

ている情報記録媒体からの不正なコピーを有効に防止することができる。

【0034】また、プリ記録領域の境界は、それぞれのECCブロックをシンクフレームに分割したときに先頭に設けられるシンクコードと重ならないように設定することが望ましい。これにより、再生処理の際、シンクコードを確実に捕えることができる。

【0035】請求項16に記載の情報記録方法は、所定の記録フォーマットにより情報記録媒体に対して記録情報の記録を行う情報記録方法であって、記録情報を1回記録可能でエンボスピット列が形成されていない前記情報記録媒体に対し、前記記録フォーマットに従って記録された記録情報の再生制御に必要な情報に割り当てられた領域を含む範囲に予め設定されているプリ記録領域を判別する領域判別工程と、前記領域判別手段により判別された前記プリ記録領域において、記録情報の上書き記録を不可能とするための所定のデータ列であるプリ記録データをレーザ記録により書き込むプリ記録データ書き込み工程と、を備えることを特徴とする。

【0036】また、請求項17に記載の情報記録方法は、所定の記録フォーマットにより情報記録媒体に対して所定のパワーで光ビームを照射して記録情報の記録を行う情報記録方法であって、前記プリ記録データが記録済みの前記情報記録媒体に対し、該プリ記録データが前記エンボスピット列として形成されているか、又は、該プリ記録データがレーザ記録により書き込まれているかの何れであるかを判定する判定工程と、前記プリ記録データに基づく検出信号の変調度の大小を確認する変調度確認工程と、前記記録情報を記録する際、前記判定手段により前記エンボスピットが形成されていると判定される共に前記変調度確認手段により前記変調度が小さいと確認された場合は、前記プリ記録領域において前記光ビームを記録パワーに保ち、それ以外の場合は、前記プリ記録領域において前記光ビームを記録パワーより十分小さいパワーに保つパワー制御工程と、を備えることを特徴とする。

【0037】また、請求項18に記載の情報記録方法は、請求項17に記載の情報記録方法において、前記情報記録媒体は、記録情報を記録するデータ領域に先行するリードイン領域を有し、該リードイン領域のコントロールデータ領域において前記プリ記録領域が設定されていることを特徴とする。

【0038】また、請求項19に記載の情報記録方法は、請求項18に記載の情報記録方法において、前記情報記録媒体は、DVDフォーマットに従って記録情報が記録されると共に、前記プリ記録領域は、前記コントロールデータ領域のうち少なくとも所定の制御情報の記録領域を含む配置に設定され、かつ、同一のデータ構造を有する複数の連続するECCブロックにわたって同一の配置が繰り返されることを特徴とする。

【0039】また、請求項20に記載の情報記録方法は、請求項19に記載の情報記録方法において、前記プリ記録領域の先頭位置は、前記ECCブロックを構成する各シンクフレームの先頭に位置するシンクコードと重ならない配置に設定されていることを特徴とする。

【0040】また、請求項21に記載の情報記録方法は、請求項20に記載の情報記録方法において、前記情報記録媒体に追記を行う際、前記プリ記録領域を含むECCブロックの生成は、前記プリ記録データと予め設定される所定のデータ列に基づき生成されたパリティを用いて行うことを特徴とする。

【0041】また、請求項22に記載の情報記録方法は、請求項20に記載の情報記録方法において、前記情報記録媒体に追記を行う際、前記プリ記録領域を含むECCブロックの生成は、追記すべきデータと前記プリ記録データに基づき逆演算を施して修正されたパリティを用いて行うことを特徴とする。

【0042】また、請求項23に記載の情報記録方法は、請求項22に記載の情報記録方法において、前記情報記録媒体に追記を行う領域中、前記逆演算を施すべき領域を判定し、該判定された領域内で前記逆演算を施すことを特徴とする。

【0043】請求項16乃至請求項23に記載の発明によれば、請求項12乃至請求項15に記載の発明と同様の作用により、エンボスピット列に塗布された色素膜の影響によるプリ記録データの検出信号における変動度の低下を有効に防止することができる。

【0044】また、各種制御情報に対する書き込みを適切に防止可能となり、例えばディスク製造情報にスクランブルのキーデータ等が書き込まれている情報記録媒体からの不正なコピーを有効に防止することができ、再生処理の際、シンクコードを確実に捕えることができる。

【0045】更に、請求項21に記載の発明によれば、プリ記録データに起因してECCブロック生成時のパリティの不整合がある場合でも、データ追記の際に不具合を生じることなく、有効に不正コピーが防止される。

【0046】また、請求項22に記載の発明によれば、プリ記録データに起因するECCブロック生成時のパリティの不整合が解消されるので、データ追記の際にエラー訂正能力を十分に保持しつつ、有効に不正コピーが防止される。

【0047】また、請求項23に記載の発明によれば、プリ記録データに起因するECCブロック生成時のパリティの不整合が、簡易な処理により解消されるので、データ追記の際にエラー訂正能力を十分に保持しつつ、簡易かつ有効に不正コピーが防止される。

【0048】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基いて説明する。以下の実施の形態では、DVD-RやDVD-RWを製造するためのスタンパディ

スクをカッティングする情報記録媒体製造装置、及び、DVD-Rに記録情報の記録及び再生を行う情報記録再生装置に対して、本発明を適用した場合を説明する。

【0049】最初に、本実施形態に係るDVD-RWの記録フォーマットについて図1～図5を参照して説明する。なお、以下の説明はDVD-Rについても同様に当てはまる。

【0050】図1は、本実施形態に係る情報記録媒体としてのDVD-RWの情報記録面の構成を示す図である。図1に示すように、DVD-RW10の情報記録面は、DVD-RW10が回転する際に固定するためのクランプ孔12が中心に設けられると共に、その周辺部には中心から順に、リードイン領域13、データ領域14、リードアウト領域15の各領域が設けられている。リードイン領域13は、DVD-RW10の記録時、再生時において最初にアクセスされる領域であり、DVD-RW10に関する情報、コンテンツに対応する記録データに関する各種の情報などが記録される。データ領域14は、記録すべきコンテンツに対応するデータを記録する領域である。例えば、記録すべきコンテンツとしては、画像データや音声データ、あるいはコンピュータ読み取り可能なデータ又はプログラムなどがある。リードアウト領域15は、データ領域14に後続する領域であり、リードアウト領域15であることを示す情報が記録されている。

【0051】図2は、本実施形態に係るDVD-RW10のリードイン領域13の構造を示す図である。図2に示すリードイン領域13は、全てのビット列をゼロとして記録されるオールゼロ領域13aと、このオールゼロ領域13aに挟まれて、スクランブルに用いる所定のビットパターンが記録されるリファレンスコード領域13bが設けられている。同様に、オールゼロ領域13aに挟まれて、各種の制御情報が記録されるコントロールデータ領域13cが設けられている。これらの領域は、それぞれアドレスが割り付けられるセクタを単位にデータが区分され、また、16セクタ毎に1つのECCブロックを構成する。ECCブロックはエラー訂正処理の1つの単位ブロックとなっている。

【0052】コントロールデータ領域13cでは、192個の連続するECCブロックが記録されている。すなわち、コントロールデータ領域13cには同一の制御情報が192回にわたって繰り返して記録されている。

【0053】図3は、コントロールデータ領域13cに含まれる192個のECCブロックのうち、先頭のECCブロックのデータ構造を示す図である。なお、他のECCブロックについても基本的なデータ構造は同様である。図3に示すように、ECCブロックは、ディスクの種別やフォーマットに関する物理フォーマット情報、ディスク製造に関するディスク製造情報、例えばコンテンツプロバイダ情報などのリザーブ情報を含んで構成され

ている。

【0054】ECCブロックは、セクタ0～セクタ15の16個のセクタで構成される。このうち、先頭のセクタ0に物理フォーマット情報が記録され、続くセクタ1にディスク製造情報が記録され、それ以降のセクタ3～セクタ15はリザーブ情報に割り当てられている。

【0055】本実施形態では、上述のように構成されたコントロールデータ領域13cのECCブロックにおける所定の領域をプリ記録領域として定め、予め定められるプリ記録データを例えばエンボスピット列としてプリ記録領域に形成することにより、情報記録媒体のコピー防止のための対策を施している。

【0056】図4は、コントロールデータ領域13cのECCブロックにおいて、先頭付近の更に詳細なデータ構造を示す図である。すなわち、各セクタは、92バイトごとに先頭にシンクコードが挿入されたシンクフレームに区分され、1つのセクタが全部で26個のシンクフレームから構成される。図4においては、第1シンクフレームSF1～第26シンクフレームSF26として示している。

【0057】また、各シンクフレームは2つごとに行として組み合わせられ、セクタ中の最後の行にPO (Parity Out) パリティが付加されると共に、それぞれの行にはPI (Parity In) パリティが付加される。POパリティとPIパリティは、ECCブロックにおける誤り検出用の外符号として用いられる。

【0058】そして本実施形態では、図4に示すように、リンクスタートポイントSPからリンクエンドポイントEPまでの範囲をプリ記録領域として定めている。そして、リンクスタートポイントSPは、各ECCブロックにおけるセクタ0の第21シンクフレームSF21の16バイト目に、リンクエンドポイントEPはセクタ2の第9シンクフレームSF9の15バイト目にそれぞれ設定されている。このプリ記録領域においては、DVD-RW10に対し、例えば後述の処理によってエンボスピット列を形成することによりプリ記録データが記録される。あるいは、有機色素記録膜を使用したDVD-Rを用いる場合は、レーザ記録によってプリ記録データを記録してもよい。

【0059】すなわち、プリ記録データが記録されたプリ記録領域は、ユーザによって後から上書きできない領域となる。特に、コントロールデータ領域13cのディスク製造情報には、DVD-RW10にスクランブルを施す場合に必要の情報を書き込むことができなくなるので、再生のみ可能な他のDVD-ROM等の内容をDVD-RW10に不正コピーした場合も、スクランブルの解除は困難となる。従って、DVD-RW10を不正コピーのための情報記録媒体として利用することができなくなる。一方、コピー禁止ではなくスクランブルも施されていないコンテンツであれば、他のDVD-ROM等

から本実施形態に係るDVD-RW10に正常にコピーすることが可能である。この場合は、プリ記録領域のデータ内容とは無関係にDVD-RW10に記録したコンテンツを再生できるからである。

【0060】なお、本実施形態におけるプリ記録領域は、上述の範囲に限定されるものではなく、スクランブルに関するデータ部分など、不正コピーを防止するために効果がある範囲であれば、自由に設定可能であることで、図4に示すように、プリ記録領域のリンクスタートポイントSPとリンクエンドポイントEPは、各シンクフレームの先頭にあるシンクコードに重ならないような配置にしている。これは、プリ記録領域のリンク部分の境界が各シンクフレームの境界に一致すると、シンクコードが確実に捕えられず、結果的にシンクフレームの境界を誤るおそれがあるためである。

【0061】なお、プリ記録データの内容は特に限定されず、予め定められたデータ列であれば、自由に設定可能である。例えば、オールゼロとしてもよい。ただし、プリ記録データにおいてPOパリティとPIパリティに対応するデータ部分では、以下に説明する配慮が必要となる。

【0062】すなわち、図4に示すように、プリ記録領域にプリ記録データを記録する場合、パリティの不整合が問題となる。特に、プリ記録領域内のPOパリティのデータ部分は、図4におけるプリ記録領域外の対応するデータ内容が変更されたときは適正な値に修正する必要があるのに対し、プリ記録領域にいったん記録されたPOパリティは変更できないため、このような不整合が生じるのである。

【0063】本実施形態においては、図4に示すECCブロック内で、ワーストケースとして計4つの行で不整合を生じ、パリティエラーを生じる可能性がある。具体的には、

- (1) リンクスタートポイントSPを含む行
- (2) セクタ0の最後のPOパリティ行
- (3) セクタ1の最後のPOパリティ行
- (4) リンクエンドポイントEPを含む行

である。

【0064】ここで、(1)、(4)のように、プリ記録領域のリンク部分でエラーを生じるのは、記録タイミングのずれに起因する。すなわち、再生用クロックの位相が最大180°ずれたとき、その復帰には1.8シンクフレーム相当分の時間がかかり、データの欠落によりPIパリティエラーを引き起こす可能性があるためである。

【0065】なお、プリ記録データを記録する際にパリティの整合性をとったとしても、コントロールデータ領域13cにおいては、当初は不確定なデータも存在するため、後から不整合を生じる可能性が大きい。また、上述のワーストケースでは、(2)と(3)のPOパリティ

ィ行では、数バイトのバイトエラーを生じる可能性があり、P Iパリティの訂正を施すことができなくなる可能性が大きい。なお、DVD-RW10の記録フォーマットにおけるP Iエラーに対する誤り訂正能力は5バイト分である。これを超えるとP Iエラーとなって、(2)と(3)に対応するパリティエラーを引き起こす。

【0066】一方、ベストケースとしては、(1)と(4)に対応するプリ記録領域のリンキング部分ではエラーを生じない(再生用クロックの位相のずれが小さい場合)。また、(2)と(3)に対応するバイトエラーがP Iエラー訂正の範囲内となれば、P Oパリティ行でもパリティエラーを生じない。結局、ベストケースでは(1)～(4)の何れのパリティエラーも生じることはない。実際には、ワーストケースとベストケースの間に分布してパリティエラーを生じることとなる。

【0067】ところで、DVD-RW10の記録フォーマットにおけるP Oパリティの誤り訂正能力はECCブロック内で16行分である。従って、上述のワーストケースとして(1)～(4)の4行分のP Oパリティエラーが生じた場合でも、十分に訂正可能である。上述のワーストケースでは4行分のパリティエラーを生じるため、ECCブロックに対する16行分の訂正能力が実質的に12行分に低下することとなるが、通常の使用範囲内であれば特に問題にはならない。

【0068】なお、より訂正能力を犠牲にしないために、リンキング部分をP Oパリティ行に設けてもよい。プリ記録されたP Oパリティ行は、プリ記録されたデータ内容と、後から記録されたデータとの間でECCブロックとしての整合が取れない可能性が高い。そのため、エラーになる可能性が高くなる。また、リンキング部分を含む行は、P Iエラーとなる可能性が高い。そこで、リンキング部分をP Oパリティ行に設ければ、エラーとなる可能性が高い行数を2行から1行に低減できる点で好ましい。

【0069】次に、上述のプリ記録データを含むECCブロックのデータ生成方法について考える。なお、ECCブロックのプリ記録データ以外のデータの大部分は、固定値として予め設定しておくことが可能であるが、上述の物理フォーマットに含まれるLast Recorded Addressの値は予め把握しておくことができない。このLast Recorded Addressは、DVD-RW10のデータ領域14に記録済みのデータの範囲における最終のアドレスが記録されるので、DVD-RW10に記録する度に更新されるべきデータである。そこで、本実施形態では、Last Recorded Addressに予め適当な値を入れ(例えばオールゼロ)、ECCブロックの生成を行う。

【0070】そして、実際のECCブロックの生成方法としては、以下に説明する3通りの方法が考えられる。

【0071】第1の方法は、ECCブロック中、プリ記録領域を所定のプリ記録データとし、それ以外の部分を

上述のデータとしてECCブロックを生成する。そして、後からECCブロックに対しLast Recorded Addressを異なる値として追記する。この場合は、既に説明したように、パリティの不整合を生ずるが、記録フォーマットにおけるエラー訂正能力に依存して、適正な処理が行われる。

【0072】第2の方法は、第1の方法と同様にいったんECCブロックを生成するが、後からECCブロックを追記する際に、予め把握されるプリ記録データに基づいて、パリティ生成についての逆演算を施し、P Oパリティの内容を新たに求めて更新した上で、ECCブロックの追記を行うものである。

【0073】第3の方法は、第1の方法と第2の方法を組み合わせる方法である。すなわち、ECCブロックのうち、パリティの不整合を生ずる部分を予め限定し、その領域では第2の方法による逆演算を施し、それ以外の領域では第1の方法によりECCブロックの追記を行うものである。

【0074】これら3通りのECCブロックの生成方法は、システムに必要なエラー訂正能力や処理の簡素化等を勘案し、適宜に選択して用いることができる。

(第1の実施形態)次に、本発明の第1の実施形態について説明する。ここでは、上述のデータ構造を有するDVD-R、DVD-RWを製造する情報記録媒体製造装置としてのカッティング装置について図5～図7を参照して説明する。第1の実施形態に係るカッティング装置は、本発明のプリ記録領域に対応するエンボスビット列が形成された光ディスクを大量生産するためのスタンパディスクを作製するための装置である。

【0075】図5は、第1の実施形態に係るカッティング装置の概略構成を示すブロック図である。図5に示すカッティング装置は、ランドデータ発生器20と、パラレル/シリアル変換器21と、プリフォーマット用エンコーダ22と、クロック信号発生部23と、レーザ発生装置24と、光変調器25と、対物レンズ26と、スピンドルモータ29と、回転検出器30と、回転サーボ回路31と、送りユニット32と、位置検出器33と、送りサーボ回路34と、CPU40と、グループデータ発生器50と、ウォブリック信号発生器51と、可変利得アンプ52と、スイッチ53とにより構成されている。

【0076】また、スタンパディスクは、ガラス基板27と、このガラス基板27上にコーティングされたレジスト28とにより構成されている。レジスタ28は、後述の光ビームBが照射されることにより感光され、光ビームBの強度の変化に対応した形状のビットが形成されるものである。

【0077】図5において、ランドデータ発生器20は、CPU40の制御の下、ランドトラック、及び、予め各種制御信号を記録するために形成されるランドプリビットに対応するパラレルデータを出力する。出力され

たパラレルデータは、パラレル／シリアル変換器21によってシリアルデータに変換される。そして、このシリアルデータは、プリフォーマット用エンコーダ22に入力され、クロック信号発生部23から供給されるプリフォーマット用のクロック信号に基づいて、ランドトラックやプリピットを実際にスタンパディスク上に形成するためのランドデータ信号SLが生成され、光変調器25に出力される。

【0078】一方、グループデータ発生器50は、CPU40の制御の下、グループトラック、及びエンボスピット列として形成されるプリ記録データを含むグループデータを生成し、スイッチ53に対する制御信号として出力する。

【0079】また、ウォブリング信号発生器51は、グループトラックに微小なうねりを与えるためのウォブリング信号を発生する。そして、ウォブリング信号は、可変利得アンプ52によりウォブリング信号にCPU40の制御に従って適当なゲインを付与された後、スイッチ53に出力される。

【0080】このように、本実施形態において可変利得アンプ52を設けてウォブリング信号のレベルを可変する構成としたのは、グループトラックのうち、プリ記録データに対応するエンボスピット列が形成されている部分のウォブリングを大きな振幅にするためである。すなわち、ウォブリングが施されたスタンパディスクにより製造された光ディスクを再生する際、エンボスピット列の分だけグループトラックの面積が小さくなる。そのため、グループトラックからの反射光のレベルが小さくなって、ウォブリング信号を含むプッシュプル信号のレベルが低下し、ウォブリング信号の抽出に支障を来す。その対策として、プッシュプル信号のレベルの低下を、可変利得アンプ52によるゲインの調整により打ち消し、ウォブリング信号のレベルを補償するようにしたものである。

【0081】上述のようにスイッチ53では、ゲインを付与されたウォブリング信号とグランドレベルが入力され、グループデータ発生器50から出力されるグループデータに基づいて切り換え制御が行われる。これにより、実際にスタンパディスク上にグループトラックの形状を形成するためのグループデータ信号SGを光変調器25に出力する。

【0082】レーザ発生装置24は、スタンパディスクに対してランドトラックとグループトラックを形成するための光ビームBを出射する。出射された光ビームBは、光変調器25によって上述のランドデータ信号SL及びグループデータ信号SGを用いて変調を施され、対物レンズ26を介してスタンパディスク上に集光される。

【0083】このとき、スピンドルモータ29がスタンパディスクを回転させると共に、回転検出器30がスタ

ンパディスクの回転を検出する。これにより、回転サーボ回路31がスタンパディスクの回転を制御すると共に、回転に同期した回転パルスを出力する。

【0084】位置検出器33は、送りユニット32の位置を検出し、その検出信号を送りサーボ回路34に出力する。送りサーボ回路34は、位置検出器33からの検出信号に基づいて、送りユニット32の位置情報を取得し、これにより送りユニット32の移動をサーボ制御する。

【0085】以上のような動作が行われることにより、螺旋状のトラックとエンボスピット列に対応する凹凸形状がスタンパディスク上に形成され、光ディスク製造のための抜き型としてのスタンパディスクが完成することになる。その後は、スタンパディスクを用いたレプリケーションプロセスが実行され、本発明に係るエンボスピット列を有するレプリカディスクとしての光ディスクが大量生産される。

【0086】次に、第1の実施形態に係るカッティング装置において行われるスタンパディスクのカッティング処理について、図6及び図7に示すフローチャートを参照して説明する。なお、この処理は図示しないメモリ手段に格納される制御プログラムに従って、主にCPU40により行われる。

【0087】図6に示すように、カッティング装置における処理が開始されると、ランドデータ発生器20とグループデータ発生器50に対する初期化が行われ（ステップS1）、所定のデータが設定される。次いで、位置検出器33から出力される検出信号に基づいて、光ビームのディスク半径方向での照射位置を検出する（ステップS2）。

【0088】このとき、ステップS2において検出された照射位置に基づいて、スタンパディスク上の記録終了位置に達したか否かを判定する（ステップS3）。すなわち、照射される光ビームがスタンパディスクのリードアウト領域15の最外周部に位置するかどうか判定される。

【0089】その結果、記録終了位置に達したと判定されると（ステップS3；YES）、回転サーボ回路31から出力される回転パルスの検出を行う（ステップS4）。すなわち、判定された記録終了位置において、情報の記録終了位置に対応する1周分のプリピットが記録されたかどうか判定するものである。

【0090】ステップS4における処理は、回転パルスが検出されるまで継続され（ステップS4；NO）、回転パルスが検出されたときは（ステップS4；YES）、CPU40からランドデータ発生器20とグループデータ発生器50に対し、書き込みの終了を指示する制御信号を送出する。これにより、ランドデータとグループデータを用いた書き込み処理が終了する。

【0091】一方、ステップS3の判定の結果、記録終

了位置に達していない場合は(ステップS3; NO)、スタンパディスク上の記録開始位置に達したか否かを判定する(ステップS6)。すなわち、照射される光ビームがスタンパディスクのリードイン領域13の最内周部に位置するかどうか判定される。

【0092】その結果、記録開始位置に達したと判定されると(ステップS6; YES)、回転サーボ回路31から出力される回転パルスの検出を行う(ステップS7)。すなわち、判定された記録開始位置において、スタンパディスクの1周につき1箇所設定されている周方向の記録基準位置に達したかどうかを判定する。

【0093】ステップS7における処理は、回転パルスが検出されるまで継続され(ステップS7; NO)、回転パルスが検出されたときは(ステップS7; YES)、CPU40からランドデータ発生器20とグループデータ発生器50に対し、書き込みの開始を指示する制御信号を送出する。これにより、ランドデータとグループデータを用いた書き込み処理の準備が整い、ステップS2以降の処理を繰り返す。

【0094】一方、ステップS6の判定の結果、記録開始位置に達していない場合は(ステップS6; NO)、ステップS11(図7)に移行する。図7に示すように、ステップS11では、ステップS2において検出された照射位置に基づいて、スタンパディスク上において基準とすべき所定位置に達したか否かを判定する。この所定位置はスタンパディスク上のリードイン領域13に予め設定されており、これを基準として後述のデータ書き込みの位置が判断できる。

【0095】その結果、まだ所定位置に達していないと判定されると(ステップS11; NO)、ステップS2に戻って同様の処理を繰り返す。一方、所定位置に達していると判定されると(ステップS11; YES)、回転サーボ回路31から出力される回転パルスの検出を行い(ステップS12)、スタンパディスクの1周分において上記所定位置に対応するタイミングを判別する。ステップS12の処理は、回転パルスが検出されるまで継続される(ステップS12; NO)。

【0096】ステップS12において回転パルスが検出されると(ステップS12; YES)、CPU40が制御する計時手段を用いて計時を開始する(ステップS13)。すなわち、上記所定位置を基準として、本実施形態に係るプリ記録データのリンクスタートポイントSPに達するタイミングを判別するための計時を行うものである。

【0097】そして計時の結果、予め設定された所定時間が経過したか否かを判断する(ステップS14)。この所定時間は、上記基準位置とリンクスタートポイントSPとの関係から予め把握できる。ステップS14の判断の結果、所定時間がまだ経過していない場合(ステップS14; NO)、経過するまで待ち続ける。

【0098】一方、ステップS14の判断の結果、所定時間が経過した場合(ステップS14; YES)、プリ記録データに対応するグループデータ発生器50からのデータ発生を指示する(ステップS15)。すなわち、プリ記録データに応じた凹凸形状を持つエンボスピット列をスタンパディスクに形成するため、グループデータからプリ記録データの出力を開始する。

【0099】続いて、可変利得アンプ52に対してゲインの増加を指示する(ステップS16)。これは上述したように、スタンパディスク上のエンボスピット列が形成された部分でのウォブリング振幅の相対的な低下を、ウォブリング信号に対するゲインを増大させて補償するものである。なお、通常時に比べ、可変利得アンプ52のゲインを概ね2倍程度に増加することが望ましい。

【0100】そして、プリ記録データに対応するエンボスピット列の形成が終了したか否かを判断する(ステップS17)。この段階では、光ビームがスタンパディスク上のリンクエンドポイントEPに達していることになる。ステップS14の判断の結果、まだエンボスピット列の形成が終了していない場合(ステップS17; NO)、同様の処理を継続する。

【0101】一方、エンボスピット列の形成が終了した場合(ステップS17; YES)、ステップS16において増加させた可変利得アンプ52に対し、ゲインの減少を指示して通常時のゲインに戻す(ステップS18)。これにより、第1の実施形態に係るスタンパディスクに対するエンボスピット列の形成を終えることになる。

【0102】以上説明したように、第1の実施形態に係る情報記録媒体製造装置によれば、カッティングされたスタンパディスクのプリ記録領域には、プリ記録データに対応するエンボスピット列が形成される。よって、このスタンパディスクを用いて製造されたDVD-RW等の光ディスクにも同様のエンボスピット列が形成されることになる。そのため、製造されたDVD-RW等に、コンテンツが記録された他のDVD-ROMの内容をコピーしようとする場合、プリ記録領域にはコピーすることができない。例えば、スクランブルに関するキーデータなどは欠落することになり、適正にコンテンツが再生できなくなるので、不正コピーを有効に防止することができる。

(第2の実施形態)次に、本発明の第2の実施形態について説明する。ここでは、記録情報を1回書き込み可能なDVD-Rに対する記録と再生を行う情報記録再生装置について図8～図11を参照して説明する。

【0103】図8は、第2の実施形態に係る情報記録再生装置の概略構成を示すブロック図である。図8に示す情報記録再生装置は、ピックアップ60と、再生増幅器61と、デコーダ62と、プリビット信号デコーダ63と、スピンドルモータ64と、サーボ回路65と、CP

U66と、エンコーダ67と、パワー制御回路68と、レーザ駆動回路69と、インターフェース70と、ウォブリング信号抽出部72と、プリ記録データ発生器73と、スイッチ74とを備えている。また、インターフェース70を介して外部のホストコンピュータ71が接続され、この情報記録再生装置に対して記録すべきデジタルデータが入力される構成となっている。

【0104】また、図8に示す情報記録媒体としてのDVD-R11は、例えば有機色素記録膜を使用した光ディスクが用いられる。基本的な上述のDVDフォーマットに従った構造を有し、グルーブトラックにはウォブリングが施されると共に、ランドトラックにはプリビットがプリフォーマットされている。ただし、第1の実施形態で述べたような、プリ記録データとしてのエンボスピット列は、まだ形成されていないものとする。

【0105】図8において、ピックアップ60は、図示しないレーザダイオード、偏光ビームスプリッタ、対物レンズ、ディテクタ等を含み、光ビームBをDVD-R11の情報記録面に照射して記録すべきデータを1回だけ記録すると共に、光ビームBの反射光に基づく検出信号を出力する。

【0106】再生増幅器61は、ピックアップ60から出力された検出信号を増幅すると共に、プリビットに対応するプリビット信号を出力する。

【0107】デコーダ62は、増幅された検出信号に対して8-16復調及びデインターリーブを施し、復調信号を出力する。また、プリビット信号デコーダ13は、プリビット信号をデコードしてプリビットのパターンに対応するデジタルデータを出力する。

【0108】サーボ回路65は、デコーダ62からの復調信号に基づいて、ピックアップ60におけるフォーカスサーボ制御とトラッキングサーボ制御を行う。また、サーボ回路65は、後述のウォブリング信号に基づいてスピンドルモータ64の回転を制御するための制御信号を出力する。

【0109】CPU66は、情報記録再生装置全体を総括的に制御すると共に、デコーダ62とプリビット信号デコーダ63からそれぞれ出力信号を取得し、DVD-R11に対する書き込み及び再生の動作を制御する。

【0110】エンコーダ67は、図示しないECCジェネレータ、8-16変調部、スクランブラ等を含み、再生時のエラー訂正単位であるECCブロックを構成し、ECCブロックに対してインターリーブ、8-16変調及びスクランブル処理を施して変調信号を生成する。

【0111】パワー制御回路68は、エンコーダ67から出力された変調信号に基づいて、ピックアップ60内のレーザダイオードのパワー制御を行う。

【0112】レーザ駆動回路69は、光ビームBを射出させるため、パワー制御回路68の制御の下、ピックアップ60のレーザダイオードを駆動する。

【0113】インターフェース70は、ホストコンピュータ71から送信されるデジタルデータを情報記録再生装置に取り込むためのインターフェース動作を行う。

【0114】ウォブリング信号抽出部72は、再生増幅器61から出力されるプリビット信号に含まれるグルーブトラックのウォブリング信号を抽出し、サーボ回路65に出力する。

【0115】プリ記録データ発生器73は、本実施形態に係るDVD-R11のプリ記録領域に書き込むためのプリ記録データに対応するデジタルデータを発生し、スイッチ74を介してエンコーダ67に出力する。

【0116】スイッチ74は、CPU66の制御によって、エンコーダ67に出力される信号を、通常の記録時はホストコンピュータ71側に、プリ記録時はデータ発生器73側になるように経路を切り換える。

【0117】次に、第2の実施形態に係る情報記録再生装置において行われる記録処理について、特にレーザパワーの制御に着目し、図9～図11を参照して説明する。図9は、DVD-R11に対するプリ記録データのレーザ記録による記録処理を示すフローチャートである。図10は、プリ記録データを記録済みのDVD-R11に対するデータ記録処理を示すフローチャートである。また、図11は、レーザパワーの制御を行うため、パワー制御回路68において用いられる2種のパターンを示す図である。なお、図9及び図10に示す処理は、メモリ手段に格納される制御プログラムに従って、主にCPU66により行われる。

【0118】ここでは、情報記録再生装置において、エンボスピット列が形成されていないDVD-R11がセットされた状態で、リードイン領域13へのプリ記録データの書き込みを行う場合の説明を行う。従って、プリ記録データに先立って記録すべきデータのリードイン領域13への書き込みが開始された状況を考える。

【0119】図9に示すように、処理が開始されると、光ビームBの照射位置に基づいて、DVD-R11上において基準とすべき所定のアドレスに達したか否かを判定する(ステップS21)。この所定のアドレスはDVD-R11上のリードイン領域13において、例えばプリビットに予め記録されている。よって、記録されているアドレスを読み出すことで、後述のプリ記録データを書き込むべき位置を判断することができる。

【0120】その結果、まだ所定のアドレスに達していないと判定されると(ステップS21; NO)、ステップS21に戻って同様の処理を繰り返す。一方、所定のアドレスに達していると判定されると(ステップS21; YES)、CPU66が制御する計時手段を用いて計時を開始する(ステップS22)。すなわち、上記所定のアドレスを基準位置として、本実施形態に係るプリ記録データのリンクスタートポイントSPに対応するスタートアドレスに達するタイミングを判別するための計

時を行うものである。

【0121】そして、計時の結果、予め設定された所定時間が経過したか否かを判断する（ステップS23）。この所定時間は、上記基準となるアドレスとスタートアドレスとの関係から予め把握できる。ステップS23の判断の結果、所定時間がまだ経過していない場合は（ステップS23；NO）、経過するまで待ち続ける。

【0122】一方、ステップS23の判断の結果、所定時間が経過した場合は（ステップS23；YES）、スイッチ74を制御して、プリ記録データが出力されるように切り換える。（ステップS24）。すなわち、ホストコンピュータ71から出力されるコントロールデータ領域13cに対するデジタルデータから、プリ記録データ発生器73から出力されるプリ記録データへと接続を切り換える。この切り換えのタイミングは、コントロールデータ領域13cにおけるリンクスタートポイントSPに一致することになる。

【0123】次いで、プリ記録データの記録が終了したか否かを判断する（ステップS25）。この終了のタイミングは、コントロールデータ領域13cにおけるリンクエンドポイントEPに一致することになる。

【0124】なお、図9では1回のプリ記録データの記録を説明したが、実際には192個のECCブロックにわたって同様の処理を繰り返すことになる。

【0125】次に、情報記録再生装置において、既にプリ記録データが記録済みであるDVD-R11に対し、後からコントロールデータ領域13cにおけるプリ記録データ以外のデータを記録する場合の処理について、図10を用いて説明する。ここでは、対象となるDVD-R11に記録されているプリ記録データは、第1実施形態に係る方法によりエンボスビット列として形成されている場合、あるいは、図9のフローチャートに示される方法によりレーザ記録されている場合の何れであってもよい。

【0126】図10に示すように、情報記録再生装置における記録処理が開始されると、対象となるDVD-R11にプリ記録データが、エンボスビット列を用いて形成されているか、又はレーザ記録により書き込まれているかの何れであるかを示すフラグを読み取る（ステップS31）。すなわち、上述したように、第2の実施形態においてはDVD-R11に記録されるプリ記録データとして、エンボスビット列による場合とレーザ記録による場合の2種があるため、コントロールデータ領域13cへの書き込みの際、これを区別する手段としてDVD-R11にフラグを設けたものである。例えば、このフラグは、コントロールデータ領域13cの所定の領域に割り当てることができる。

【0127】次いで、読み取ったフラグから、DVD-R11のプリ記録データの記録方法に応じて、行うべき処理を判断する（ステップS32）。ステップS32の

判断の結果、DVD-R11にはエンボスビット列ではなくレーザ記録によりプリ記録データが書き込まれている場合は（ステップS32；NO）、パワー制御回路68におけるレーザパワー制御のパターンを、図11

（a）に示す第1のパターンに設定する（ステップS33）。

【0128】そして、第1のパターンを用いて、DVD-R11に対する実際の記録動作が行われ（ステップS34）、記録後に処理を終える。図11（a）に示すように、制御されるレーザパワーには、データを再生するための再生パワーとデータを記録するための記録パワーがある。レーザパワーの基準となるDCレベル、再生パワー、記録パワーの順に大きなパワーとなっていく。第1のパターンによれば、プリ記録データ以外のデータの記録を記録パワーで行う一方、プリ記録データに対する上書きを回避するために、プリ記録データの領域ではレーザパワーを再生パワーに下げるように制御する。なお、再生パワーより小さくしないのは、レーザ制御をより簡易に行うためである。

【0129】一方、ステップS32の判断の結果、DVD-R11にエンボスビット列が形成されている場合は（ステップS32；YES）、続いてエンボスビット列に対応する検出信号の変調度の測定を行う（ステップS35）。すなわち、上述したように、エンボスビット列に塗布された色素膜の影響によってプリ記録データを再生する際の変調度が低下する場合があるため、後述の対策を施すため、この段階で変調度を確認しておくのである。

【0130】次いで、測定された変調度の大小を判断する（ステップS36）。その結果、変調度が大きいと判断されたときは（ステップS36；YES）、特に対策は不要であるため、レーザパワー制御のパターンを上述の第1のパターンに設定する（ステップS33）。一方、変調度が小さいと判断されたときは（ステップS36；NO）、その対策として、レーザパワー制御のパターンを、図11（b）に示す第2のパターンに設定する（ステップS37）。

【0131】そして、第2のパターンを用いて、DVD-R11に対する実際の記録動作が行われ（ステップS38）、記録後の処理を終える。第2のパターンによれば、プリ記録データ以外のデータの記録を記録パワーで行い、同様に、プリ記録データの領域でも記録パワーに保持するように制御する。これにより、エンボスビット列そのものは影響を受けないが、エンボスビット列上の色素膜を除去してプリ記録データを再生する際の変調度を回復することができる。

【0132】以上説明したように、第2の実施形態に係る情報記録再生装置によれば、当初エンボスビット列が形成されていないDVD-Rに、後からプリ記録データの記録が行われる。そのため、第1実施形態の場合と同

様、コンテンツが記録された他のDVD-ROMの内容をコピーしようとする場合、プリ記録領域にはコピーすることができなくなり、不正コピーを有効に防止することができる。

【0133】

【発明の効果】本発明によれば、情報記録媒体のプリ記録領域にはプリ記録データを記録して、別の記録情報の上書きができないようにしたので、この情報記録媒体に対し、記録フォーマットが共通である再生専用の情報記録媒体の全データをコピーしようとする場合であっても、再生制御に必要な情報が欠落することになるため、不正なコピーを有効に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係るDVD-RWの情報記録面の構成を示す図である。

【図2】本実施形態に係るDVD-RWのリードイン領域の構造を示す図である。

【図3】コントロールデータ領域において、先頭のECCブロックのデータ構造を示す図である。

【図4】コントロールデータ領域のECCブロックの先頭付近における詳細なデータ構造を示す図である

【図5】第1の実施形態に係るカッティング装置の概略構成を示すブロック図である。

【図6】第1の実施形態において、スタンパディスクのカッティング処理を説明するフローチャートである。

【図7】第1の実施形態において、スタンパディスクのカッティング処理のうち、記録開始位置に達していない場合の処理を説明するフローチャートである。

【図8】第2の実施形態に係る情報記録再生装置の概略構成を示すブロック図

【図9】第2の実施形態において、DVD-Rに対するプリ記録データの記録処理を説明するフローチャートである。

【図10】第2の実施形態においてプリ記録データを記録済みのDVD-Rに対するデータ記録処理を説明するフローチャートである

【図11】パワー制御回路において用いられる2種のレーザパワー制御用の2種のパターンを示す図である。

【符号の説明】

10…DVD-RW

11…DVD-R

12…クランプ孔

13…リードイン領域

13a…オールゼロ領域

13b…リファレンスコード領域

13c…コントロールデータ領域

14…データ領域

15…リードアウト領域

20…ランドデータ発生器

21…パラレル/シリアル発生器

22…プリフォーマット用エンコーダ

23…クロック信号発生部

24…レーザ発生装置

25…光変調器

26…対物レンズ

27…ガラス基板

28…レジスト

29…スピンドルモータ

30…回転検出器

31…回転サーボ回路

32…送りユニット

33…位置検出器

34…送りサーボ回路

40…CPU

50…グループデータ発生器

51…ウォブリング信号発生器

52…可変利得アンプ

53…スイッチ

61…再生増幅器

62…デコーダ

63…プリビット信号デコーダ

64…スピンドルモータ

65…サーボ回路

66…CPU

67…エンコーダ

68…パワー制御回路

69…レーザ駆動回路

70…インターフェース

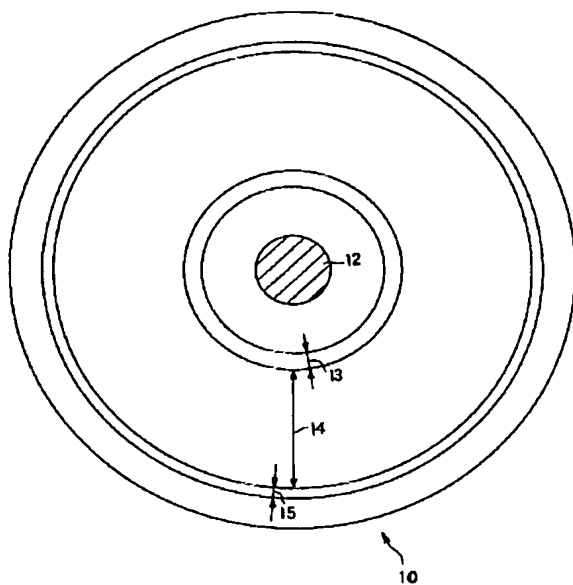
71…ホストコンピュータ

72…ウォブリング信号抽出部

73…プリ記録データ発生器

74…スイッチ

【図1】

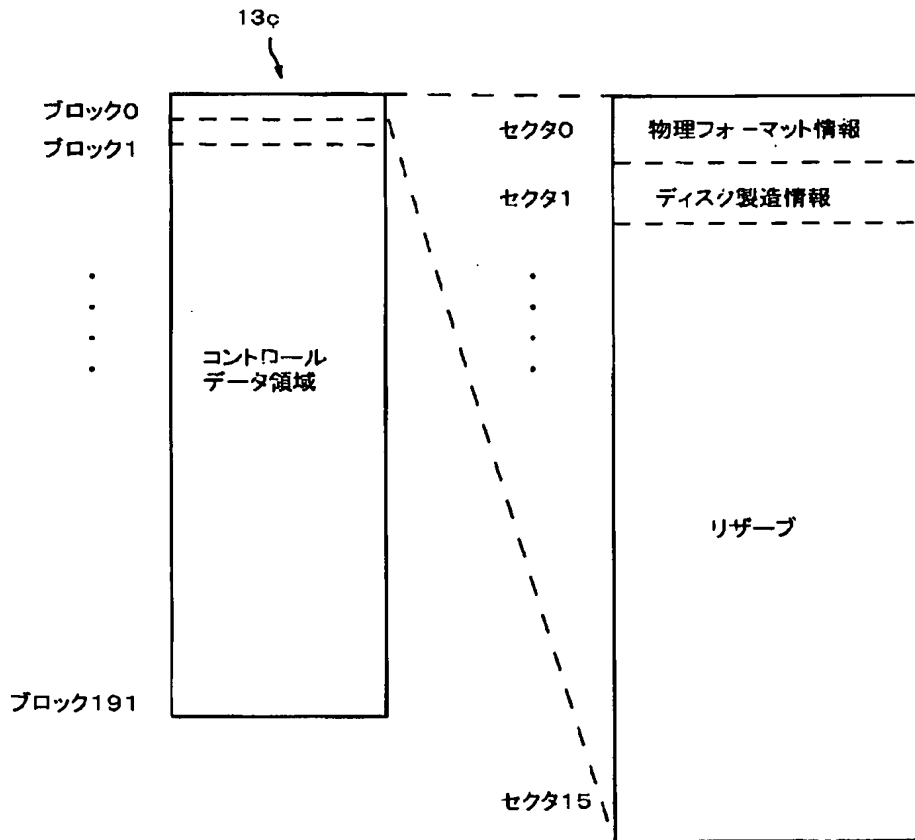


【図4】

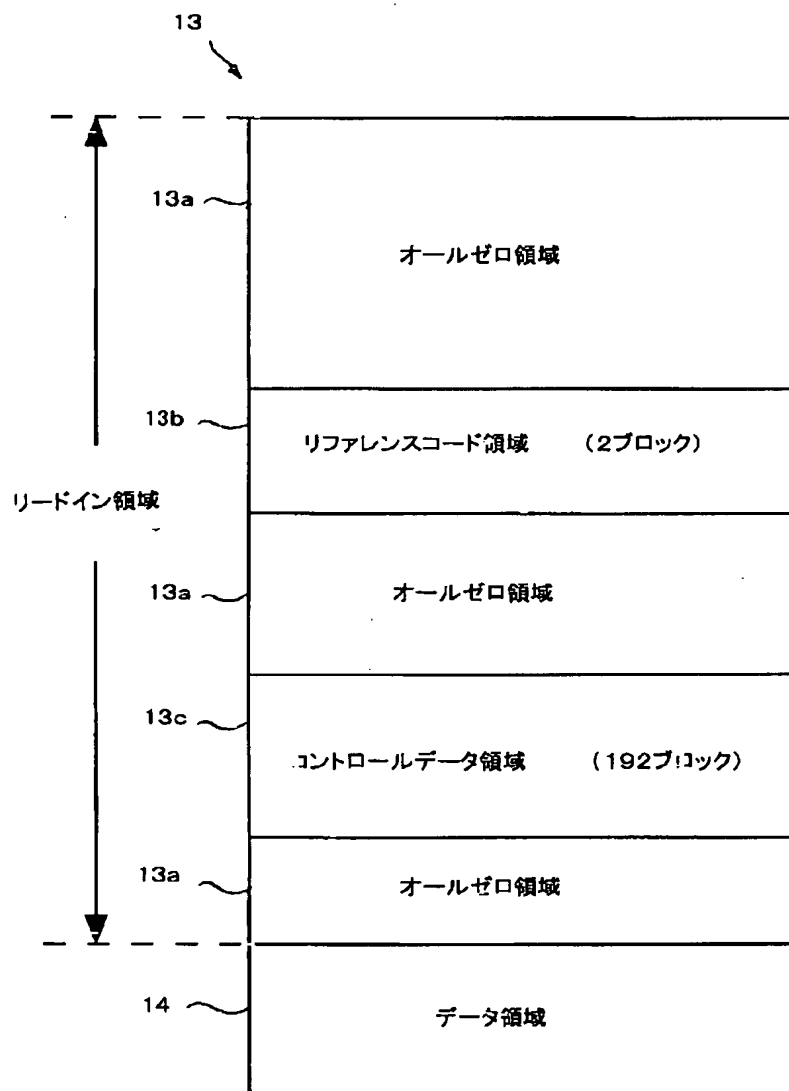
ECCブロック(コントロールデータ領域)

[illegible]

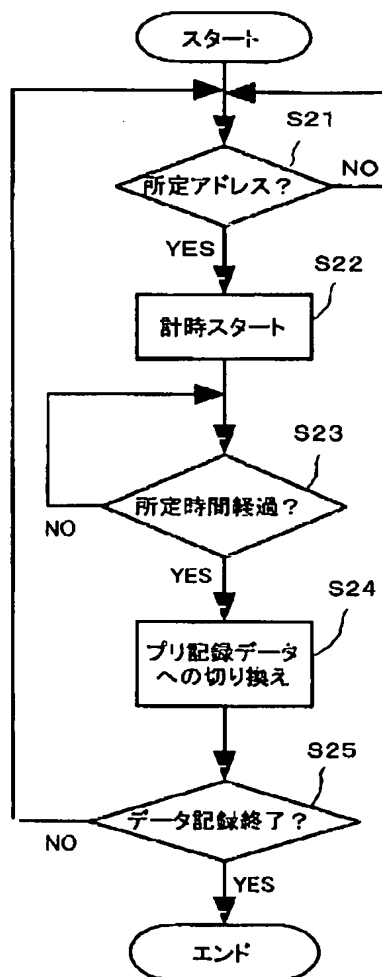
【図3】



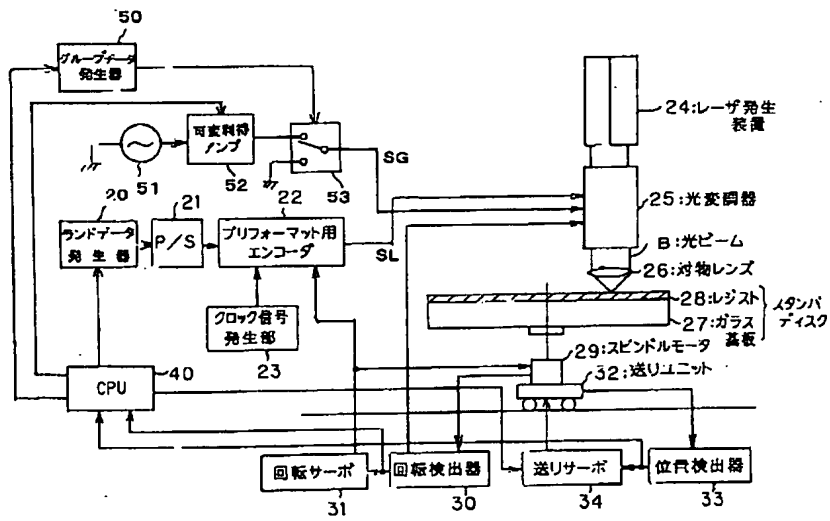
【図2】



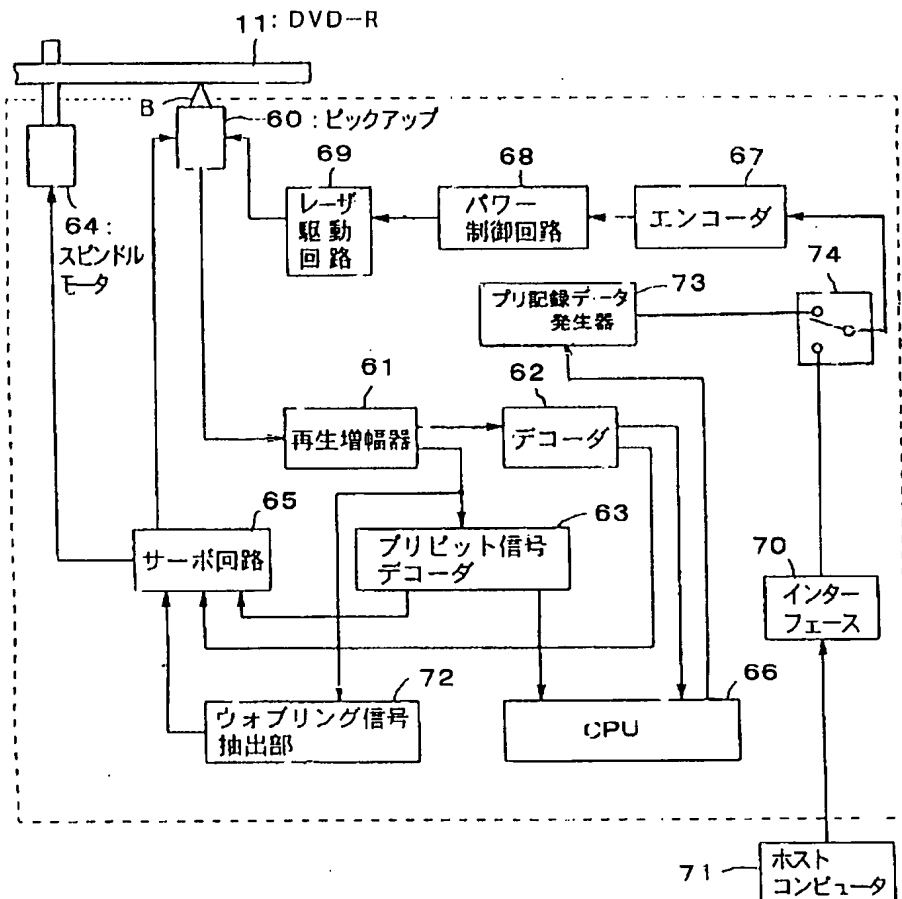
【図9】



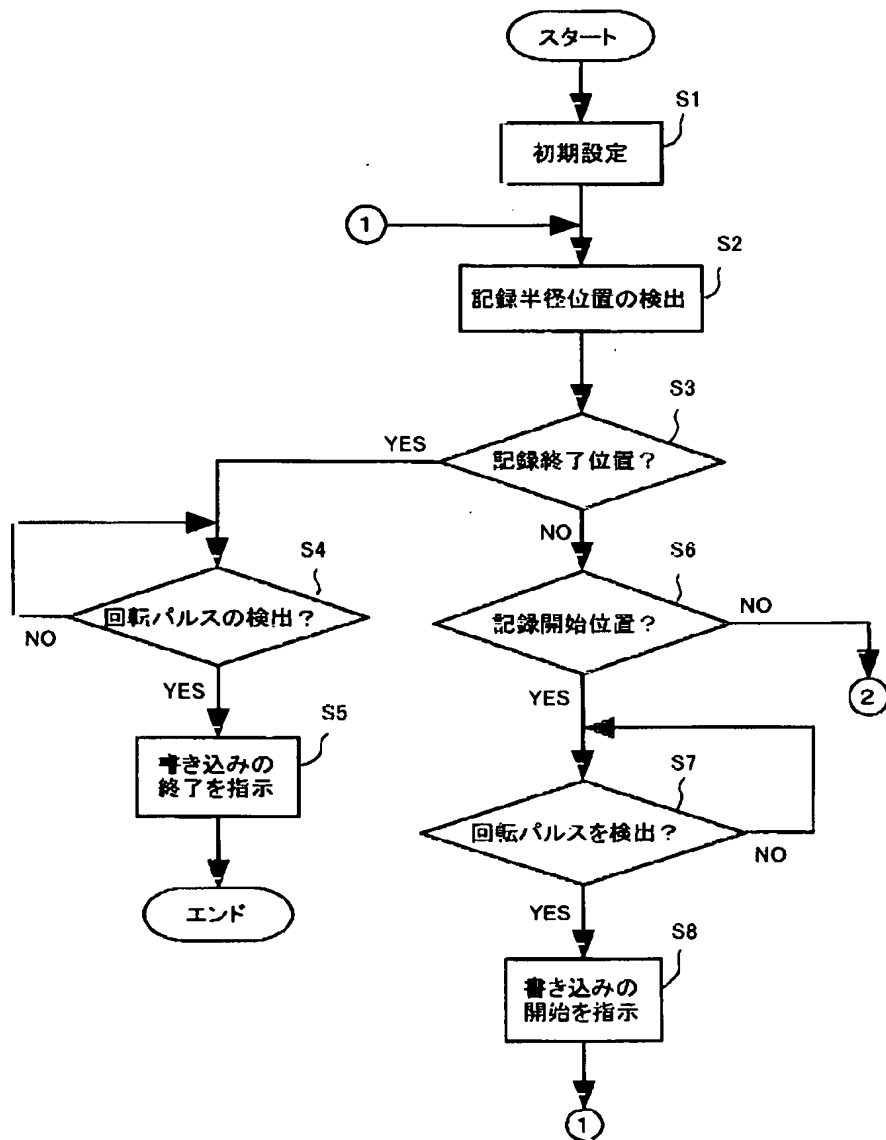
【図5】



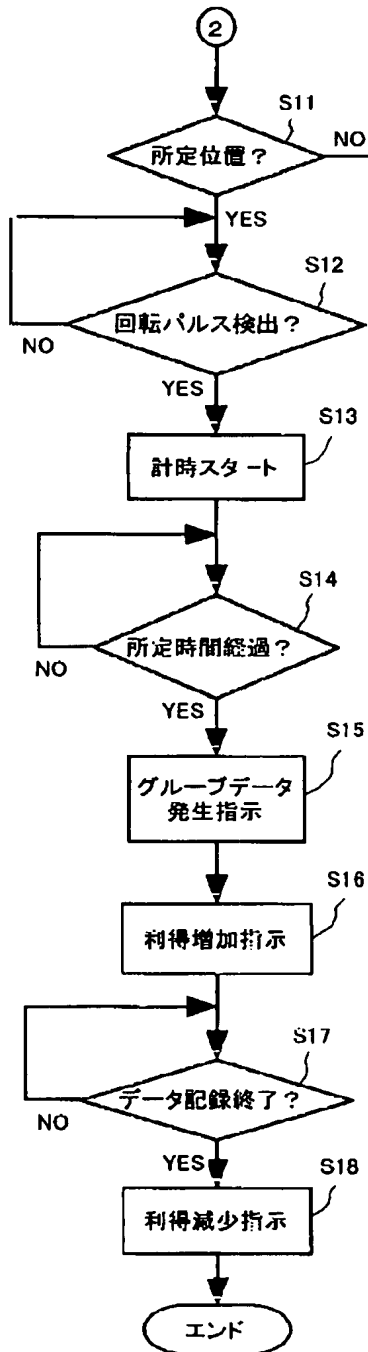
【図8】



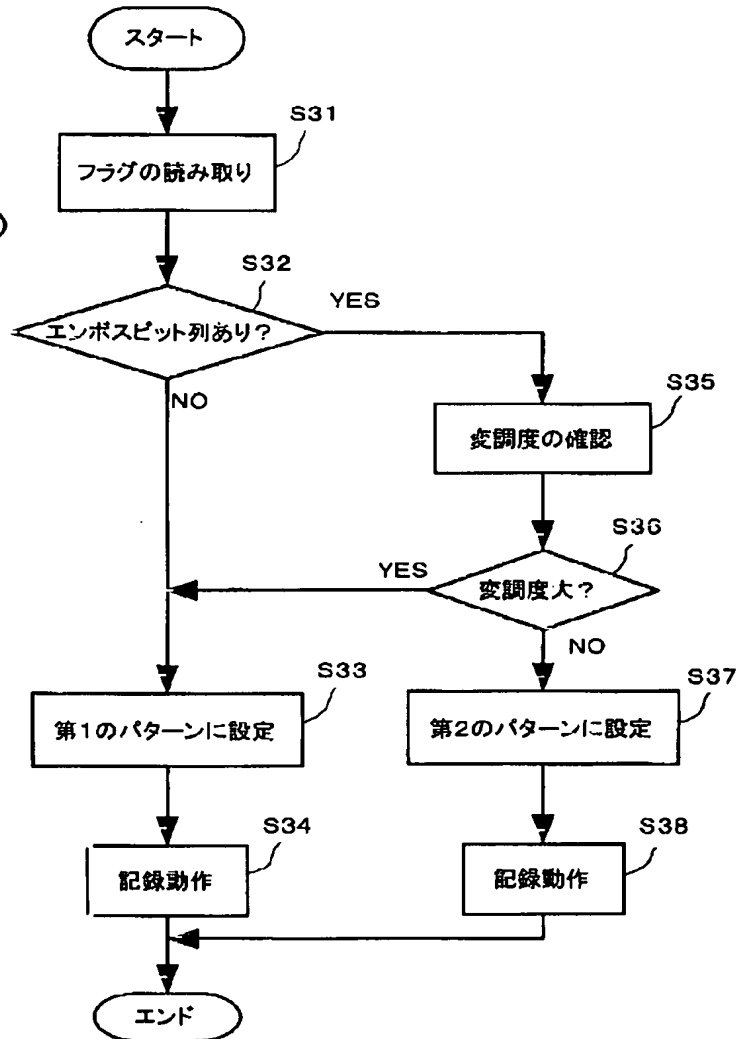
【図6】



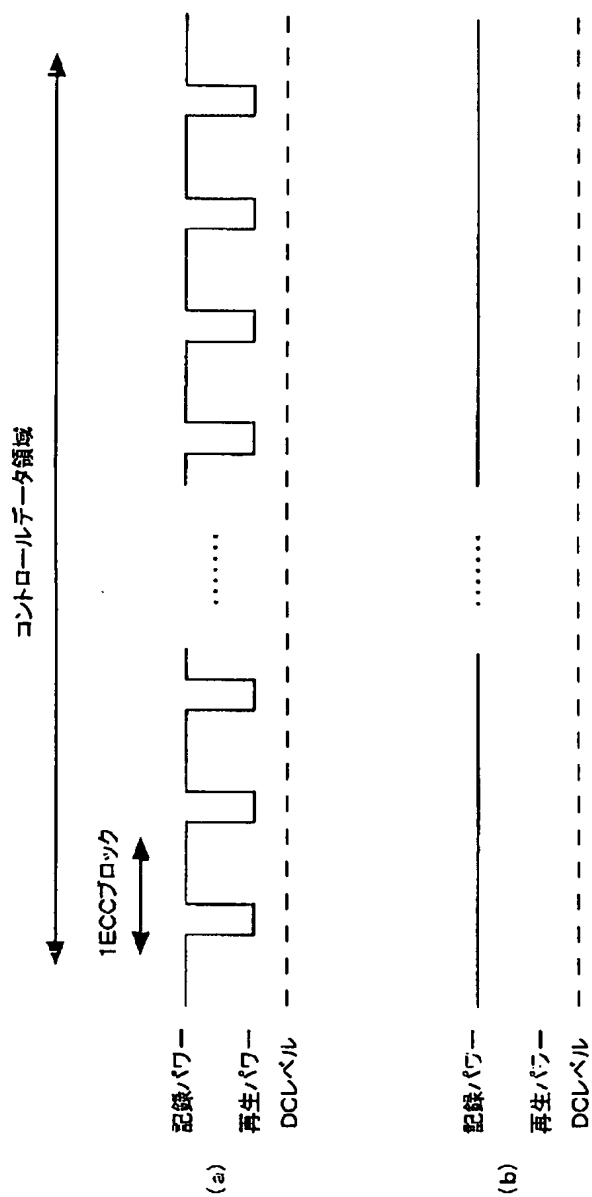
【図7】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
G 1 1 B 27/00

識別記号

F I
G 1 1 B 27/00

(参考)

D

(21) 100-331412 (P2000-331412A)

Fターム(参考) 5D044 BC02 BC05 BC06 CC04 DE52
DE68 EF05 GK17
5D090 AA01 BB01 BB03 BB04 CC14
CC18 FF09 FF43 GG21 GG27
JJ11
5D110 AA14 AA16 AA17 AA29 CA07
CJ11